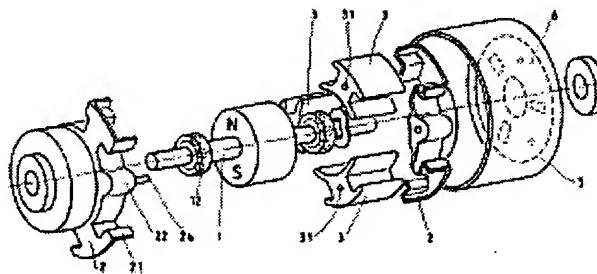


**Brushless DC motor with permanent magnet rotor - has stator pole shoes supported by shells at each end of rotor shaft**

**Patent number:** DE4021599  
**Publication date:** 1992-01-09  
**Inventor:** IVKOVIC ZORAN [DE]  
**Applicant:** VDO SCHINDLING [DE]  
**Classification:**  
- **International:** H02K29/08  
- **European:** H02K1/14D1; H02K5/15; H02K29/08  
**Application number:** DE19904021599 19900706  
**Priority number(s):** DE19904021599 19900706

**Abstract of DE4021599**

The motor comprises a rotor shaft carrying a permanent magnet rotor (1) and a cooperating stator having a number of stator shoes (3) wound with the stator windings. Two non-magnetic shells (2) at each end of the motor each provide a bearing for the rotor shaft (1) and seatings (21) for the pole shoes (3). The latter are coupled to a magnetically-conductive ring (5) lying on the opposite side to the rotor. Pref. each pole shoe (3) is made of sheet iron laminations and is embedded in each shell (2), the latter pref. made of plastics. **ADVANTAGE**  
- Reduced mfg. costs.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 40 21 599 A 1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
H02K 29/08  
// H02P 6/02

21 Aktenzeichen: P 40 21 599.7  
22 Anmeldetag: 6. 7. 90  
43 Offenlegungstag: 9. 1. 92

DE 40 21 599 A 1

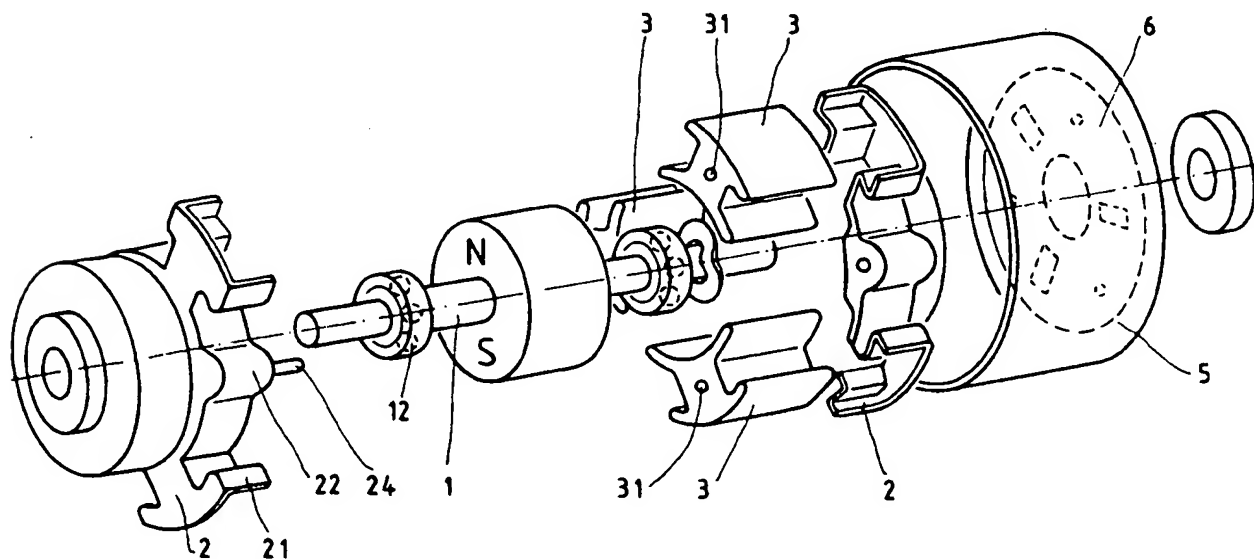
71 Anmelder:  
VDO Adolf Schindling AG, 6000 Frankfurt, DE

72 Erfinder:  
Ivkovic, Zoran, 3008 Garbsen, DE

54 Bürstenloser Gleichstrommotor

57 Bei einem bürstenlosen Gleichstrommotor mit einer Welle, einem dauermagnetischen Rotor und einem Stator mit mehreren mit Wicklungen versehenen Polschuhen sind zwei Schalen aus nichtmagnetischem Werkstoff vorgesehen, die

jeweils ein Lager für die Welle und Halterungen für die Polschuhe aufweisen. Die Polschuhe sind an ihren vom Rotor abgewandten Flächen mit einem magnetisch leitenden Ring verbunden.



DE 40 21 599 A 1



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen bürstenlosen Gleichstrommotor mit einer Welle, einem dauermagnetischen Rotor und einem Stator mit mehreren mit Wicklungen versehenen Polschuhen.

Bürstenlose Gleichstrommotore werden in vielfältiger Weise angewandt und zeichnen sich durch große Lebensdauer, Wartungsfreiheit und im allgemeinen geringe Herstellungskosten aus.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen bürstenlosen Gleichstrommotor vorzuschlagen, dessen Herstellungskosten gegenüber den bekannten bürstenlosen Gleichstrommotoren noch weiter gesenkt werden können.

Der erfindungsgemäße bürstenlose Gleichstrommotor ist dadurch gekennzeichnet, daß zwei Schalen aus nichtmagnetischem Werkstoff vorgesehen sind, die jeweils ein Lager für die Welle und Halterungen für die Polschuhe aufweisen, und daß die Polschuhe an ihren vom Rotor abgewandten Flächen mit einem magnetisch leitenden Ring verbunden sind. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, daß die vom Rotor abgewandten Flächen der Polschuhe mit der Innenfläche des Ringes eine Preßpassung bilden und daß die Polschuhe jeweils aus einem Eisenblechpaket bestehen.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Polschuhe in an sich bekannter Weise in Richtung auf den Rotor verbreitert und an die Rundung des Rotors angepaßt sind und daß die Polschuhe auf der vom Rotor abgewandten Seite ebenfalls verbreitert und an die Rundung des Ringes angepaßt sind. Diese Formgebung der Polschuhe ermöglicht eine einfache Halterung der Polschuhe in den Schalen, ohne daß zusätzliche Befestigungsmittel erforderlich sind. Insbesondere ist bei dem erfindungsgemäßen Gleichstrommotor vorteilhaft, daß die Polschuhe, vorzugsweise je zur Hälfte, in beiden Schalen formschlüssig eingebettet sind.

Je nach Ausführungsform im einzelnen kann vorgesehen sein, daß die Schalen aus Kunststoff oder aus einem nichtmagnetischen Metall bestehen. Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß eine der Schalen eine Leiterplatte trägt, auf welcher unter anderem Hallelemente angeordnet sind, die mit einer auf der Welle befindlichen Magnetscheibe in magnetischer Wirkverbindung stehen.

Ebenfalls zur Senkung der Herstellungskosten trägt eine andere vorteilhafte Ausgestaltung bei, wonach die Wicklungen diejenigen Teile der Schalen umfassen, welche die Halterungen der Polschuhe bilden. Im Falle von Schalen aus Kunststoff kann die Wicklung direkt auf diese aufgebracht werden, während bei Schalen aus einem metallischen Werkstoff eine Isolierung erforderlich ist.

Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß der magnetisch leitende Ring von einem Gehäuse gebildet wird. Diese Ausgestaltung zeichnet sich ebenfalls durch geringe Herstellungskosten aus.

Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zwei davon sind schematisch in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Explosionszeichnung eines erfindungsgemäßen Gleichstrommotors,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung der beiden Schalen,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch ein Ausführungsbeispiel, bei welchem der magnetisch leitende Ring als Gehäuse ausgebildet ist,

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels und

Fig. 5 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Gleichstrommotor.

Gleiche Teile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen. Außerdem sind gleich oder im wesentlichen gleiche Teile, die mehrfach in einem Gleichstrommotor vorhanden sind, mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Die Welle 1 des Gleichstrommotors ist mit einem Rotor 11 aus dauermagnetischem Werkstoff, beispielsweise kunststoffgebundenes Bariumferrit, ALNiCo, SmCo, Neodym-Eisen-Bor, versehen, der in an sich bekannter Weise aufgepreßt, geklebt oder angegossen ist. Die Welle 1 ist in Lagern 12 gelagert. Anstelle der in den Figuren dargestellten Kugellager können auch andere geeignete Lager verwendet werden, wie beispielsweise Kohle- oder Kunststofflager oder gegebenenfalls Sinterlager, falls der erfindungsgemäße Gleichstrommotor in einer Flüssigkeit verwendet wird.

Als Lagerschilde dienen zwei Schalen 2, die aus Kunststoff oder aus nichtmagnetischem Metall — vorzugsweise durch Spritzguß — hergestellt sind. Die Schalen 2 weisen Halterungen 21 für Polschuhe 3 auf. Die Halterungen 21 sind an die Form der Polschuhe 3 derart angepaßt, daß die Polschuhe 3 bei miteinander verbundenen Schalen 2 formschlüssig gehalten werden. Die Polschuhe werden vorzugsweise von je einem Blechpaket gebildet, das durch ein Niet 31 zusammengehalten wird. Es kann jedoch auch stanzpaketiert, geschweißt oder geklebt sein.

Zur Verbindung der Schalen 2 sind zwischen den Halterungen 21 Verdickungen 22 vorgesehen, in welchen sich in Längsrichtung verlaufende Löcher 23 befinden. In die Löcher der einen Schale sind Stifte 24 eingepreßt, die beim Zusammenfügen der Schalen in die Löcher 23 der anderen Schale 2 eindringen.

Die Halterungen 21 dienen ferner als Spulenkörper. Die Spulenkörper 21 können in einfacher Weise maschinell mit Cu-Lackdraht bewickelt werden, wozu keine teure Einziehwickelmaschine erforderlich ist. Falls die Schalen 2 aus einem elektrisch leitenden Werkstoff, beispielsweise Aluminium, hergestellt sind, ist eine Isolierung vor dem Wickeln erforderlich, die beispielsweise in einfacher Weise nach dem Wirbel-Sinterverfahren durchgeführt werden kann.

Als magnetischer Rückschluß dient ein Ring 5, der gegebenenfalls als Gehäuse 5' ausgebildet sein kann, wie es in Fig. 3 dargestellt ist. Als Ring 5 eignet sich der Abschnitt eines Präzisionsrohrs oder ein gerolltes Gehäuse.

Zweckmäßigerweise sind die Schalen 2, die Polschuhe 3 und der Ring 5 derart dimensioniert, daß sich zwischen den Polschuhen 3 und dem Ring 5 ein Preßsitz ergibt.

An einer der Schalen 2 ist eine Leiterplatte 6 befestigt, an welche die Enden der Wicklungen 4 angeschlossen sind. Die Leiterplatte 6 trägt Hallelemente 61 und verschiedene andere elektronische Bauelemente. Auf die Welle 1 ist eine zwei- oder mehrpolig magnetisierte Magnetscheibe 7 aufgepreßt, welche in an sich bekannter Weise mit den Hallelementen 61 und mit der auf der Leiterplatte 6 befindlichen Schaltung derart zusammenwirkt, daß die Wicklungen 4 entsprechend der Winkelstellung des Rotors und der gewünschten Drehrichtung bestromt werden. Die Steuerschaltung kann auch außerhalb des Gleichstrommotors angeordnet sein.

1. Bürstenloser Gleichstrommotor mit einer Welle, einem dauermagnetischen Rotor und einem Stator mit mehreren mit Wicklungen versehenen Polschuhen, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Schalen (2) aus nichtmagnetischem Werkstoff vorgesehen sind, die jeweils ein Lager für die Welle (1) und Halterungen (21) für die Polschuhe (3) aufweisen, und daß die Polschuhe (3) an ihren vom Rotor (11) abgewandten Flächen mit einem magnetisch leitenden Ring (5, 5') verbunden sind. 5
2. Gleichstrommotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vom Rotor (11) abgewandten Flächen der Polschuhe (3) mit der Innenfläche des Ringes (5, 5') eine Preßpassung bilden. 15
3. Gleichstrommotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Polschuhe (3) jeweils aus einem Eisenblechpaket bestehen.
4. Gleichstrommotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Polschuhe (3) in an sich bekannter Weise in Richtung auf den Rotor (11) verbreitert und an die Rundung des Rotors (11) angepaßt sind und daß die Polschuhe (3) auf der vom Rotor (11) abgewandten Seite ebenfalls verbreitert und an die Rundung des Ringes (5, 5') angepaßt sind. 20 25
5. Gleichstrommotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Polschuhe (3), vorzugsweise je zur Hälfte, in beiden Schalen (2) formschlüssig eingebettet sind. 30
6. Gleichstrommotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalen (2) aus Kunststoff bestehen.
7. Gleichstrommotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalen (2) aus einem nichtmagnetischen Metall bestehen. 35
8. Gleichstrommotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Schalen (2) eine Leiterplatte (6) trägt, auf welcher unter anderem Haltelemente (61) angeordnet sind, die mit einer auf der Welle (1) befindlichen Magnetscheibe (7) in magnetischer Wirkverbindung stehen. 40
9. Gleichstrommotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wicklungen (4) die Teile der Schalen (2) umfassen, welche die Halterungen (21) der Polschuhe (3) bilden. 45
10. Gleichstrommotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der magnetisch leitende Ring von einem Gehäuse (5') gebildet wird. 50

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

55

60

65

— Leerseite —

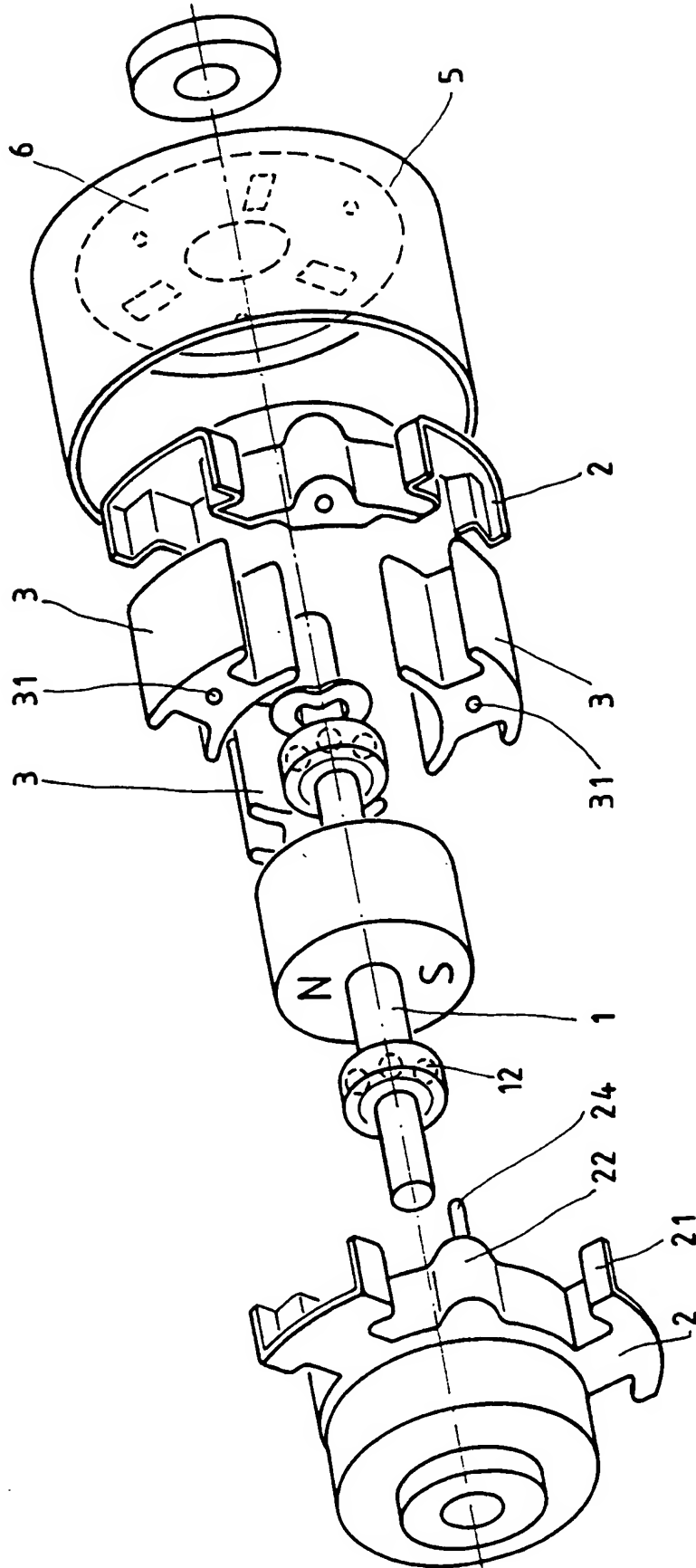


Fig. 1

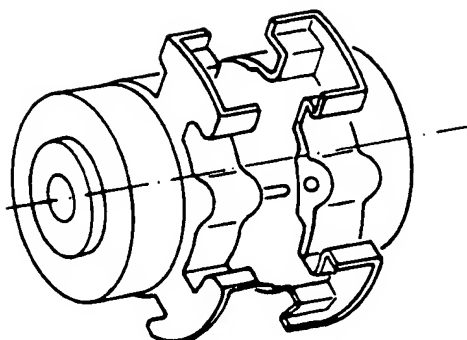


Fig. 2

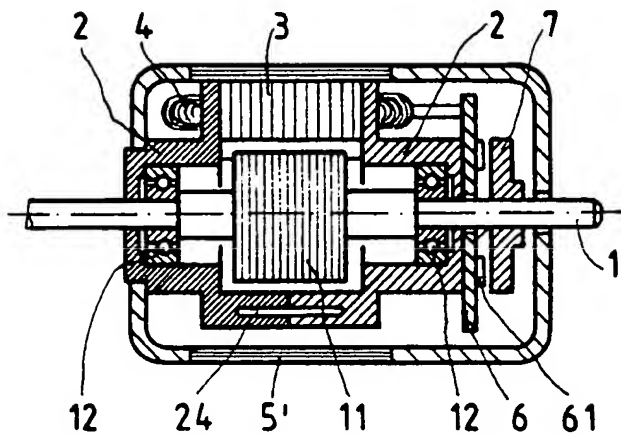


Fig. 3

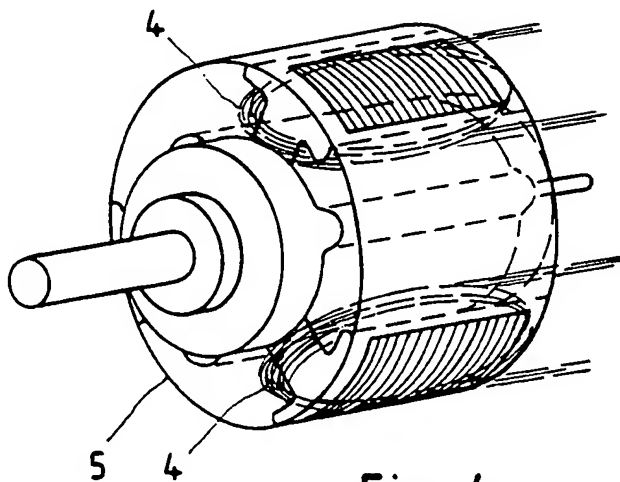


Fig. 4

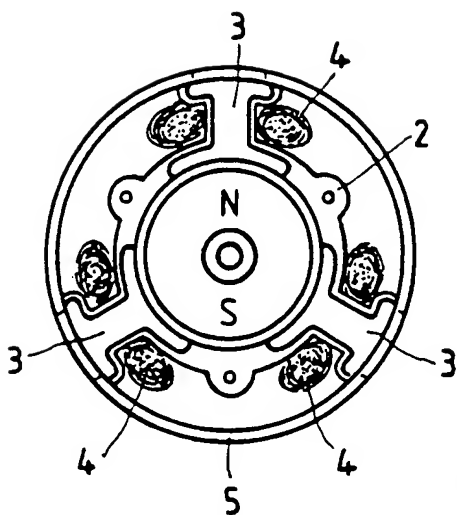


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**